Effect of feeding buffer on feed intake, milk production and rumen fermentation pattern in lactating animals: A review

تأثیر تغذیه بافر بر مصرف خوراک، تولید شیر و الگوی تخمیر شکمبه در دام های شیرده

صنعت گاو شیری به منظور تامین شیر و مواد لبنی مورد نیاز تحت فشار بسیاری است. به همین دلیل سایز و ظرفیت گاوداری ها روز به روز در حال توسعه است و از فناوری های پیشرفته برای بهبود بهره وری و کارایی خود استفاده میکنند. از سویی دیگر محققین با چالش حفظ کیفیت شیر در مقابل افزایش تولید مواجه هستند. برای تولید شیر بیشتر شیر نیاز به استفاده از درصد بیشتری از کنسانتره در جیره غذایی می باشد اما استفاده از درصد بالاتر از کنسانتره در جیره برای محیط شکمبه می تواند مضر واقع شود و بهره وری دام را با چالش مواجه کند. به همین منظور محققین جهت جلوگیری از این اثرات نامطلوب و ایجاد اسیدوز تحت حاد در شکمبه از افزودنی های مختلفی استفاده می کنند که در این میان بافر ها نقش پررنگ تری دارند. مطالعات متعددی حاکی از آن هستند که بافرها نه تنها هموستاز شکمبه را حفظ میکنند بلکه باعث افزایش تولید و بهره وری حیوان می شوند. این مطالعه به جهت بررسی اثر بخشی بافر بر مصرف خوراک، تولید شیر و الگوی تخمیر شکمبه در گاوهای شیرده ارائه شده است.

مقدمه

تغذیه یک عامل کلیدی موثر بر عملکرد، سلامت و رفاه گاو ها است. با این حال کمیت و کیفیت (به ویژه محتوای چربی شیر) با تغییر در جیره غذایی به شدت تحت تاثیر قرار میگیرد. به همین منظور تولیدکنندگان برای همسو شدن با بازار و تطبیق با آن تدابیری را بصورت کوتاه مدت لحاظ می کنند. برای مثال گاوهایی که پتانسیل ژنتیکی بالایی برای تولید شیر دارند کمتر از حد مطلوب به مواد مغذی از جمله انرژی و پروتئین دسترسی دارند. برای مقابله با این اتفاق دامداران از جیره هایی با قابلیت هضم بالا که معمولا کربوهیدرات های قابل تخمیر هستند استفاده میکنند و اطمینان حاصل میکنند که گاو به انرژی مورد نیاز جهت تولید بالا دسترسی پیدا کرده است. محتوای انرژی بالا می تواند انرژی مورد نیاز گاو را تامین کند اما از شویی دیگر منجر به عواقب شدیدتری می شود که منجر به کاهش بهره وری و در نهایت کاهش سود دهی شود. از زمان های گذشته سیستم گوارش نشخوارکنندگان برای خوراک های علوفه ای توسعه پیدا کرده است. بنابراین گاوهای شیری با جیره های غلیظ (با مقادیر محدود فیبر موثر) اغلب منجر به اختلالات متابولیکی می شوند. که اسیدوز تحت حاد شکمبه (SARA) شایعترین آنهاست و پیامدهای مالی قابل توجهی را برای دامدار دارد. SARA یک نگرانی بزرگ برای دامداران است زیرا با اختلالات نامطلوب مختلفی مانند کاهش مصرف ماده خشک و هضم فیبر همراه است. کاهش چربی شیر، لامینیت، ورم کبد و حتی مرگ از علائم SARA است. Enemark و همکاران (2002) [20] مطالعات مربوط به علت شناسی اسیدوز شکمبه، پاتوژنز، وقوع، اهمیت، تشخیص و پیشگیری آن را با توجه ویژه به اسیدوز تحت حاد بالینی شکمبه مرور کردند و به این نتیجه رسید که اسیدوز متابولیک ایجاد شده به نظر می رسد در مدفوع مشاهده شود. در تلاش برای مدیریت و کاهش SARA، افزودنی های خوراک به جیره گاوهای شیری اضافه می‌شوند که بافرها رایجترین ترکیبات مورد استفاده هستند. اینها را می توان از طریق تولید درون زا (از طریق بزاق) و/یا از طریق بافرهای غذایی که بی کربنات سدیم ترکیبی است که بیشتر در صنعت استفاده می شود فراهم نمود. بافرها در جلوگیری از SARA بسیار مؤثر هستند. بافرهای معدنی به طور مرتب به جیره غذایی اضافه می شوند تا از اسیدوز جلوگیری شود، به ویژه در جیره هایی که محتوای فیبر آن بسیار کم است. بافرها ممکن است از رشد بیش از حد لاکتوباسیل های مقاوم به اسید جلوگیری کنند و همچنین از کاهش بالقوه pH شکمبه جلوگیری کنند. با این حال، بافرها نباید به طور معمول برای جبران مدیریت تغذیه نامناسب استفاده شوند. بافرها ترکیباتی هستند که اسید اضافی را در سیستم گوارشی گاو خنثی می کنند. از نظر فنی، بافرها و قلیایی‌کننده‌ها متفاوت هستند . بافر (به عنوان مثال بی کربنات سدیم و سسکو کربنات سدیم) سطح اسیدیته یا pH را در محدوده باریکی هنگامی که یک اسید یا یک باز اضافه می شود، حفظ می کند، در مقابل، یک قلیایی کننده به عنوان مثال. اکسید منیزیم و هیدروکسید منیزیم، pH را به نسبت مستقیم با مقدار اضافه شده افزایش می دهد.

مکانیسم دخیل در تنظیم تعادل اسید و باز در گاوهای شیری

تنظیم اسیدها و بازها در بدن از طریق تغییرات جزئی در غلظت یون هیدروژن کنترل می شود که ممکن است واکنش های شیمیایی در سلول ها را کاهش داده یا تسریع کند. غلظت بالای یون هیدروژن منجر به اسیدوز می شود. برای جلوگیری از اسیدوز، بدن دارای مکانیسم های دفاعی است: سیستم های بافر اسید-باز (سیستم بافر بی‌کربنات)، تنظیم تنفس و دفع از طریق کلیه جزو این سیستم ها می باشند. تغذیه گاوهای شیری با جیره های با غلظت بالا نه تنها باعث تولید شیر بیشتر می شود، بلکه خطر اسیدوز را به دلیل تولید اسید در شکمبه نیز افزایش می دهد. سه سیستم اصلی وجود دارد که غلظت یون هیدروژن را در مایعات برای جلوگیری از اسیدوز یا آلکالوز تنظیم می کند: (1) سیستم شیمیایی اسید-باز مایعات بدن که بلافاصله با اسید یا باز ترکیب می شود تا از تغییرات بیش از حد در غلظت یون هیدروژن جلوگیری کند. ، (2) مراکز تنفسی که حذف CO_2 (و بنابراین H_2CO_3) از مایع خارج سلولی را تنظیم می کنند و (3) کلیه ها که می توانند ادرار اسیدی یا قلیایی را دفع کنند و در نتیجه غلظت یون هیدروژن مایع خارج سلولی را به سمت نرمال کاهش دهند. بافرها ترکیبی از اسید ضعیف و نمک آن هستند که به حفظ PH شکمبه کمک می کنند. عوامل قلیایی کننده اسید را خنثی کرده و pH را افزایش می دهند. بافرها برای حفظ سطح چربی شیر و مصرف خوراک در جیره مورد استفاده قرار میگیرند و آنها افت شدید pH شکمبه را مهار می کنند و بنابراین تعادل حیاتی اسید استیک و پروپیونیک را حفظ می کنند.

تاثیر بافرها بر مصرف خوراک در نشخوارکنندگان

از آنجایی که بافرها توانایی تثبیت اسیدیته شکمبه را دارند هضم سلولز کارآمدتر و گردش شکمبه افزایش می یابد و در نتیجه مصرف خوراک بیشتر و باعث تسریع در خالی شدن شکمبه می‌شود. محققین گزارش داد که مصرف جیره های با و بدون 1.5 درصد بی کربنات سدیم ، هیچ تاثیری بر تولیدی ندارد، اگرچه مصرف ماده خشک کمی در جیره های بافر افزایش یافت. اردمن و همکاران پارامترهای قابلیت هضم را مورد مطالعه قرار دادند که در آن افزایش هضم ظاهری ADF از 36٪ به 45.1٪ و 46.8٪ برای 1.0٪ $NaHCO_3$ و 0.8٪ MgO به ترتیب نشان داد. بسیاری از مطالعات دیگر از یافته هایی حمایت می کنند که بافرها مصرف ماده خشک را افزایش می دهند. در مقابل، ارلیچ و دیویسون دریافتند که گاوهایی که با 4 درصد بنتونیت سدیم تغذیه می‌شوند، در صورت تغذیه با جیره‌های مبتنی بر سورگوم، مصرف خوراک کاهش می‌یابد و هنگامی که 0.6 و 1.2 درصد بنتونیت سدیم به جیره اضافه شد قابلیت هضم ظاهری ماده خشک کاهش یافت. به طور مشابه در مطالعه ای دیگر قابلیت هضم ADF نیز برای گاوهای تغذیه شده با بنتونیت سدیم 1.2 درصد کاهش یافت. کنلی و همکاران گزارش کردند که قابلیت هضم سلولز یا ADF زمانی که حیوانات با بی کربنات سدیم تغذیه می شدند، تغییر نمی کرد. حسن و همکاران گزارش کردند که مصرف ماده خشک (DMI) حیوان شیرده با افزایش DCAD جیره افزایش می یابد که منجر به تولید شیر بیشتر می شود. به دلیل سرعت متابولیک بالا و تمایل به اسیدی شدن محیط سلولی، DCAD مثبت برای به دست آوردن عملکرد بهتر در حیوانات شیرده داده می شود. پاتون و همکاران دریافتند که افزودن بی کربنات سدیم در جیره گاو، مصرف ماده خشک (DMI) حیوانات را تغییر نمی دهد. تاکر و همکاران گزارش کردند که سسکوئی کربنات سدیم طبیعی تغذیه شده برای کل دوره شیردهی باعث افزایش DMI در واحد وزن متابولیک بدن در 4 ماه پس از زایمان شد. بوگوین و همکاران هیچ تغییری در DMI گاوهایی که جیره های حاوی نشاسته یا فیبر بالا با یا بدون مکمل با بی کربنات سدیم 1٪ دریافت کردند، مشاهده نکردند.

تاثیر بافرها بر قابلیت هضم مواد خوراکی در نشخوارکنندگان

مک کینون و همکاران آزمایشی را برای مشاهده اثر مکمل بی کربنات بر تولید شیر و تعادل اسید-باز در گاوهای شیرده انجام داد و دریافت که قابلیت هضم ظاهری DM، CP و ADF برای گاوها و تلیسه ها به طور قابل توجهی تحت تأثیر تیمار قرار نمی گیرد. کنلی و همکاران گزارش کردند که تغذیه بیکربنات سدیم در گاوهایی که از جیره غذایی با علوفه بالا یا کم تغذیه شده بودند، بر مصرف DM، CP و NDF تأثیری نداشت. سولورزانو و همکاران اثر مکمل بی کربنات سدیم با مکمل سدیم سسکوئی کربنات را در گاوهای شیرده مورد مطالعه قرار دادند و افزایش دریافت مواد مغذی و قابلیت هضم مواد مغذی را در هر دو گروه در مقایسه با گروه شاهد مشاهده کردند، بنابراین نشان داد که سسکوئی کربنات سدیم به اندازه بی کربنات سدیم موثر است. جانسون و همکاران دریافتند که افزودن زئولیت مصنوعی قابلیت هضم DM و OM را کاهش می دهد، اما آنها پیشنهاد کردند که قابلیت هضم کمتر را می توان به مصرف زئولیت مصنوعی غیرقابل هضم نسبت

داد. مسچی و همکاران با استفاده از یک رویکرد متاآنالیز و (42 جیره غذایی، 40 مطالعه) دریافتند که افزودن بافر در غلظت‌های بین 0.5 تا 2.5 درصد DMI تأثیری بر قابلیت هضم DM ندارد اما قابلیت هضم فیبر را بهبود می بخشد.

تاثیر بافر بر بالانس اسید_ باز در اسیدیته شکمبه نشخوارکنندگان

در مطالعه ای که در سال 1980 اردمان و همکاران انجام دادند نشان دادند با افزودن 1.5 درصد بی‌کربنات سدیم به جیره و همچنین افزایش درصد کنسانتره تا 60 درصد جیره هیچ تغییری در اسیدیته شکمبه ایجاد نشد. آنها همچنین گزارش کردند که اثر اکسید منیزیم نسبت به سدیم بی کربنات بیشتر بوده و پایداری بیشتری نسبت به آن در خصوص اسیدیته شکمبه ایجاد می کند. در آزمایشی مشابه دیگر در گاوهای فیستوله شده، مکمل 0.8 درصد اکسید منیزیم و 1 درصد بی کربنات سدیم به ترتیب اسیدیته شکمبه را به 6.03 و 6.28 رساند. در آزمایشی دیگر افزودن 1.2 درصد بی کربنات سدیم یا سسکوئی کربنات سدیم باعث ایجاد اسیدیته 5.5 در شکمبه شد که در مقایسه با گروه شاهد که 4 بود معنی دار بود. رویت و تاکر (1992) آزمایشی را برای مشاهده اثر بافرهای شکمبه انجام دادند: اثرات زمانی بر ظرفیت بافری و pH مایع شکمبه در گاو هایی که با کنسانتره و سیلاژ سورگوم به نسبت 68:32 تغذیه شده بودند مورد مطالعه قرار گرفت. مایع شکمبه با NaHCO3، یک سسکوئی کربنات سدیم طبیعی، یک بافر چند عنصری یا MgO (7.1 گرم در لیتر مایع شکمبه) یا بدون بافر به مدت 48 ساعت انکوبه شد و مشخص شد که NaHCO3 و سسکو کربنات سدیم هم pH و هم بافر مایع شکمبه را افزایش می‌دهند. گاوها همچنین در صورت مصرف بافر، تغییراتی در pH مدفوع و ادرار نشان می دهند. اردمن و همکاران (1980) گزارش داد که مکمل 0.8٪ اکسید منیزیم و ترکیبی از 0.9٪ اکسید منیزیم به اضافه 1.0٪ بی کربنات سدیم در جیره غذایی حاوی 60٪ کنسانتره گاوهای اوایل پس از زایش باعث افزایش pH مدفوع از 5.95 به 6.44 شد در حالی که pH ادرار تغییری نکرد. قربانی و همکاران (1989) گزارش کردند که گاوهایی که با 1.0٪ بی کربنات سدیم مکمل شده بودند در 180 روز پس از زایمان به طور متوسط افزایش pH ادرار را از 8.05 به 8.15 نشان دادند. آنها همچنین نشان دادند که pH ادرار به ترتیب حدود 2 و 4 ساعت پس از تغذیه با جیره هایی بافر و کنترل به کاهش ادامه داد. همچنین گاوهای تغذیه شده با جیره بدون مکمل بافر باعث کاهش pH ادرار شد. حیوانات نشخوارکننده ادرار قلیایی دفع می کنند مگر زمانی که با جیره های با غلظت بالا تغذیه می شوند. بیشترین اسید موجود در ادرار به شکل یون NH4+ است که به کاهش pH کمک می کند.

اسیدیته خون و گازهای تنفسی

pH خون برای بقای حیوانات با سطوح کشنده خارج از محدوده 7.0-7.8 بسیار مهم است. pH نرمال 7.4 است. کار سیستم تنفسی برای تامین CO2 کافی برای pH ثابت خون در شرایط سخت، بسیاری از محققان را در تشخیص اختلاف pH سخت کرده است. در یک مطالعه اشنایدر و همکاران (1986) دریافتند گاوهایی که در معرض استرس گرمایی قرار دارند، آلکالوز خون را در pH 7.44 احتمالاً به دلیل تهویه بیش از حد و کاهش فشار CO2 تجربه کردند. تفاوت در مقایسه با سطح نرمال 7.40 از نظر آماری معنی دار بود. با این حال، تفاوت تنها 0.04 واحد بود. در مطالعه ای که توسط بیگنر و همکاران (1997) انجام شد گزارش کردند که بی کربنات سدیم و پروپیونات سدیم به همان اندازه در افزایش غلظت بی کربنات خون و pH خون به 7.4 در گاوهای شیری دارای اسیدیته موثر بودند. همچنین جیره های غذایی حاوی نمک در اصلاح اسیدوز با pH خون 7.34 بی اثر بودند. مک کینون و همکاران (1990) دریافتند که مکمل بافر در مقایسه با جیره شاهد pHیاNH4Cl خون را در گاوها افزایش می‌دهد، اما در تلیسه‌ها افزایش نمی‌یابد. سولزبرگر و همکاران (2016) دریافتند که مکمل خوراکی خاک رس (به عنوان بافر عمل می کند) در گاوهای هلشتاین پس از تیمار با اندازه دانه به طور قابل توجهی پارامتر گاز های خون را تغییر نداد، اما به طور قابل توجهی pH ($P \leq 0.001$) شکمبه، PH مدفوع، اضافی پایه و HCO3- خون و pH خون را تغییر داد. هو و همکاران (2007) دریافتند که روابط بین مصرف خوراک و وضعیت اسید-باز گاوهای شیرده میتواند توسط تفاوت کاتیون-آنیون جیره (DCAD) دستکاری می شود. تجزیه و تحلیل گازهای خون یک ابزار ارزشمند برای تشخیص اسیدوز در حیوانات شیری است زیرا ارزیابی خوبی از اسیدوز ارائه می دهد در حالی که نسبت به تجزیه و تحلیل pH شکمبه کمتر تهاجمی است.

تأثیر بافرها بر تخمیر شکمبه در نشخوارکنندگان

مائو و همکاران (2017) آزمایشی برای مشاهده اثر مکمل بافر بی کربنات سدیم (70 میلی گرم / 1000 میلی گرم سوبسترا) (با نسبت کنسانتره و علوفه؛ 70:30) بر تخمیر شکمبه، سطوح لیپوپلی ساکارید و آمین بیوژنیک و ترکیبات میکروبیوتا شکمبه در شرایط آزمایشگاهی آزمایشی را انجام دادند. آنها گزارش کردند که گروه بی کربنات دارای pH بالاتر، تولید گاز کل و غلظت کل VFA بالاتری بود. نسبت های بالاتر استات، پروپیونات، والرات و VFA کل با زنجیره شاخه ای و نسبت کمتر بوتیرات بودند. بوگوین و همکاران (2018) اثر افزودن بی کربنات سدیم (1 درصد) را در گاوهای شیردهی که با جیره نشاسته بالا (23.1 درصد) یا نشاسته کم (5.9 درصد) تغذیه شده بودند، مورد مطالعه قرار دادند. آنها افزایش pH شکمبه را با افزایش بی کربنات سدیم مشاهده کردند، اما هیچ تاثیری بر انتشار گاز متان و سایر ویژگی های شکمبه مانند VFA کل و تک یاخته ها مشاهده نکردند. کاواس و همکاران (2007) گزارش داد که افزودن بی کربنات در جیره بره می تواند غلظت VFA شکمبه را افزایش دهد و نسبت مولی آنها را به نسبت بالاتری از استات تغییر دهد که در حمایت از یافته های کوپوک (1982) در گاوهای شیرده بود. قربانی و همکاران (1989) اثر مکمل 1٪ بی کربنات سدیم با سسکوی کربنات سدیم را در گاوهای شیرده بر تخمیر شکمبه و تعادل اسید-باز مقایسه کردند. آنها هیچ تفاوتی در میانگین درصد مولی ایزوبوتیرات، ایزووالرات یا VFA کل پیدا نکردند. مکمل سسکویی کربنات در حیوانات شیرده باعث افزایش درصد مولی استات و کاهش درصد مولی پروپیونات شد که منجر به نسبت استات به پروپیونات بالاتر در مقایسه با گاوهای تغذیه شده با سدیم بی کربنات شد.

تأثیر بافرها بر تولید شیر و ترکیب شیر

ریندسیگ و همکاران (1969) اثرات بنتونیت سدیم را در 5 یا 10 درصد از کنسانتره پلت شده برای گاوهایی که با رژیم های کاهش دهنده چربی شیر تغذیه می کردند مورد مطالعه قرار دادند و دریافتند که تولید شیر به طور قابل توجهی تنها در سطح 5 درصد افزایش یافته است. در مقابل، فیشر و مکی (1983) تغذیه بی کربنات سدیم و بنتونیت سدیم را با هم مقایسه کرد. روند کاهشی قابلیت هضم ماده خشک و تولید شیر با افزودن بنتونیت سدیم وجود داشت، اما تفاوت ها با جیره شاهد معنی دار نبود. اردمن و همکاران (1980) هنگامی که 0.8٪ اکسید منگنز و 1.5٪ بی کربنات سدیم به صورت ترکیبی در یک رژیم غذایی کنسانتره 60٪ تغذیه شدند، افزایش تولید را مشاهده کردند. اشنایدر و همکاران (1986) همچنین افزایش تولید را برای گاوهایی که با 1.0 درصد بی کربنات سدیم تغذیه می کردند در مقایسه با گاوهایی که با نمک یا کلرید پتاسیم تغذیه می شدند، گزارش کردند. اکر و همکاران (1994) تولید شیر مشابهی را در طول دوره شیردهی از گاوهای تغذیه شده با سسکوئی کربنات سدیم طبیعی و گاوهای شاهد گزارش کردند و شکل منحنی های شیردهی نیز مشابه با شاهد بود. اسید بوف (بقایای اسکلتی جلبک دریایی لیتوتامنیوم کلکریوم) بافر دیگری است که وقتی به جیره‌های لبنی اسیدی اضافه می‌شود مؤثر است. کرویواگن و همکاران (2004) گنجاندن اسید بوف در 0.3٪ از ماده خشک جیره (یا 80 گرم در روز) را گزارش کرد که برای بهینه سازی تولید شیر و کارایی خوراک در شیر کافی است. در مطالعه دیگری، کرویواگن و همکاران. (2007) اسید بوف را با بی کربنات سدیم از نظر اثرات آنها بر تولید و ترکیب شیر مقایسه کردند. آنها گزارش دادند که تیمار «Acid Buf» منجر به تولید شیر روزانه به میزان قابل توجهی 31.6 لیتر در گاو، در مقایسه با 27.6 و 29.1 لیتر در گاو برای تیمارهای شاهد و بی کربنات سدیم شده است. آنها همچنین محتوای چربی شیر بالاتری را برای تیمار Acid Buf (42.1 گرم بر کیلوگرم) در مقایسه با تیمار شاهد (38.6 گرم بر کیلوگرم) و بی کربنات سدیم (41.8 گرم بر کیلوگرم) گزارش کردند. کلارک و همکاران (2009) در مطالعه ای که انجام دادند اثرات سسکویی کربنات سدیم را در گاوهای شیری مورد ارزیابی قرار دادند آنها نشان دادند که گاوهایی که با جیره حاوی 1 درصد سسکویی کربنات سدیم تغذیه شدند نسبت به گاوهای شاهد افزایش قابل توجهی در تولید شیر، شیر اصلاح شده با چربی 4٪، چربی، پروتئین و مواد جامد بدون چربی داشتند.

چربی شیر

دلایل اصلی تغذیه بافرها کجلوگیری از کاهش چربی شیر با افزایش مقدار آن و تشویق مصرف خوراک است. جیره های با کنسانتره بالا به نفع یک محیط شکمبه است که از تولید پروپیونات به جای استات پشتیبانی می کند. ریندسیگ و همکاران (1969) مشاهده کردند گاوهایی که با بنتونیت سدیم در غلظت 5 و 10 درصد از کنسانتره پلت شده مکمل شده بودند، استات را افزایش داده و پروپیونات را در شکمبه کاهش دادند. اسدیل و ساتر (1972) دریافتند گاوهایی که به طور مداوم با 9-12 مول بی کربنات سدیم تغذیه می شوند نسبت استات به پروپیونات آنها را از 1.1 به 2.8 افزایش یافت. به طور منطقی، اگر سطح استات افزایش یابد، چربی شیر افزایش می یابد. برخی

از مطالعات این نظریه را تایید نمی کنند. Rearte و همکاران (1984) گزارش کردند که مکمل 1.9٪ بیکربنات سدیم به گاوهای هلشتاین شیرده با چرای چرخشی، چربی شیر یا نسبت VFA را تغییر نداد. از سوی دیگر، Erdman و همکاران، (1982) [22] گزارش کردند که بسیاری از مطالعات نشان داده اند که در صورت مصرف بافر در گاوها، چربی شیر افزایش می یابد. به همین ترتیب، نشان داده شده است که نسبت استات به پروپیونات (A: P) را می توان از طریق مکمل بافر افزایش داد. کنلی و همکاران (1999) دریافتند گاوهایی که با جیره حاوی 75 درصد کنسانتره و حاوی بیکربنات سدیم تغذیه می شوند، A: P را از 1.31 به 2.0 افزایش می دهند. اختلافات موجود در مطالعات مختلف می تواند ناشی از موقعیت های محیطی، فیزیولوژیکی، ژنتیکی و نوع خوراک باشد برای مثال، دانکر و مارکس (1980) هیچ تغییری در درصد چربی شیر پیدا نکردند، حتی زمانی که گاوها تولید شیر، مصرف علوفه و افزایش وزن را در مقایسه با گاوهای شاهد داشتند. در این مورد میتوانست اولویتهای استفاده از چربی به جای تولید شیر به سمت بافت‌ها تغییر کند. شاید شرایط فیزیکی گاو در برخی موارد مطلوب بوده است که مکمل بافر در حیوان شیرده استات را افزایش داده، در حالی که سطح چربی شیر تغییر نکرده است.

پروتئین شیر

تاکر و همکاران (1994) افزایش پروتئین شیر را هنگامی که بی کربنات سدیم به گاوها در طول دوره میانی و اواخر شیردهی (9 تا 44 هفته) داده شد، گزارش کردند. با این حال، مطالعات دیگر هیچ تغییری را گزارش نکردند. تاکر و همکاران (1994) سدیم سسکویی کربنات طبیعی را برای کل دوره شیردهی در گاوهای شیری استفاده کردند و مشاهده کردند که محتوای پروتئین شیر برای سسکوئی کربنات سدیم که به طور طبیعی وجود دارد در طول دوره شیردهی 0.09 واحد بیشتر بود .این تفاوت در اواسط شیردهی ظاهر نشد و در اواخر شیردهی بیشتر مشهود بود. تأثیر بافرهای غذایی بر محتوای پروتئین شیر به خوبی تأثیر بر محتوای چربی شیر تعریف نشده است..

نتیجه گیری

مکمل بافر در حیوانات شیرده با تولید بالا با مقاومت در برابر هر گونه تغییر در pH، هموستاز شکمبه را حفظ می کند. مکمل بافر تمایل به افزایش نسبت استات: پروپیونات شکمبه و قابلیت هضم فیبر را بالا می برد و در نتیجه درصد چربی و تولید شیر را افزایش می دهد. بافرها همچنین تمایل به افزایش مصرف ماده خشک را در حیوانات افزایش می دهند که به حفظ بهره وری بالا در حیوانات شیرده کمک می کند. بنابراین، مکمل بافر ممکن است به عنوان یک ابزار موثر و اقتصادی برای کشاورزان لبنی برای برآوردن نیازهای روزافزون شیر و فرآورده های شیر عمل کند.

گروه تحقیق و توسعه

شرکت دانش بنیان چیتیکا